

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-084316

(43) Date of publication of application : 28.03.1997

(51) Int.Cl. H02K 23/64  
H02K 21/12

(21) Application number : 07-232268

(71) Applicant : KOMATSU FUMITO  
DEJIANETSUTO:KK

(22) Date of filing : 11.09.1995

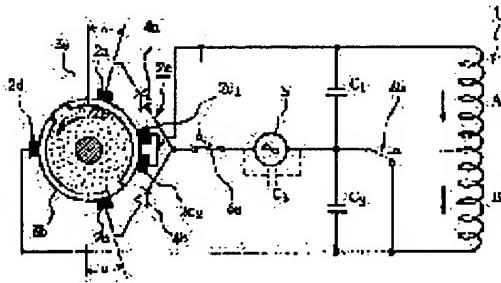
(72) Inventor : KOMATSU FUMITO  
USUKI HIDEO

## (54) SYNCHRONOUS MOTOR

### (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to bring a synchronous motor into a synchronously operation in the stable state by improving the slide contact state of a brush with a slip ring.

**SOLUTION:** A commutator has rotating conduction slip rings 3a, 3b mounted coaxially with a rotor. The brush has power supply brushes 2a, 2b for supplying power via diodes 4a, 4b by the slide contact with the rings 3a, 3b, a first brush 2c so split to brushes 2c1, 2c2 as to uniformly press the ring 3a, 3b to slide contact with the rings 3a, 3b and having a relatively large circular arc width for conducting the slip rings with a coil segment A and a second brush 2c having a relatively small circular arc width for conducting the slip rings with a coil segment B.



[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-84316

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 02 K 23/64

21/12

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

H 02 K 23/64

21/12

M

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-232268

(22)出願日 平成7年(1995)9月11日

(71)出願人 393015520

小松 文人

長野県塩尻市広丘野村1632-12

(71)出願人 395016109

有限会社デジアネット

長野県岡谷市長地2918番地

(72)発明者 小松 文人

長野県塩尻市広丘野村1632-12

(72)発明者 白杵 英男

長野県岡谷市長池2918番地 有限会社デジ  
アネット内

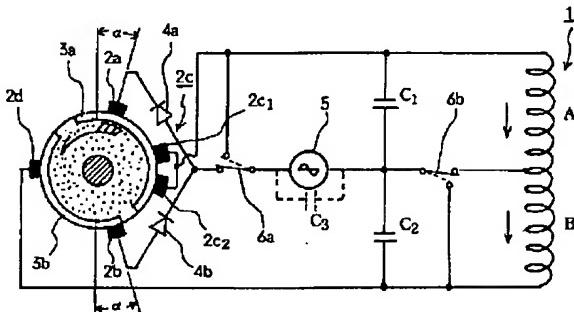
(74)代理人 弁理士 緋貫 隆夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 同期モータ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 ブラシの摺動リングに対する摺接状態を改良し、安定した状態で同期運転に移行可能とする。

【解決手段】 コミュータは、ロータと同軸に取り付けられて回転する導電性摺動リング3a, 3bを有し、ブラシは、摺動リング3a, 3bに摺接してダイオード4a, 4bを介して給電するための給電ブラシ2a, 2bと、摺動リング3a, 3bに均一に押圧して摺接さすべくブラシ2c<sub>1</sub>, 2c<sub>2</sub>に2つに分割された、該摺動リングとコイルセグメントAを導通させるための相対的に円弧幅の広い第1ブラシ2cと、摺動リングとコイルセグメントBを導通させるための相対的に円弧幅の狭い第2ブラシ2dとを備え、第1, 第2ブラシ2c, 2dを電機子電流がコイルセグメントAに収斂するようにダイオードと給電ブラシ、第1, 第2ブラシを配置構成してモータを起動運転から同期運転に移行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 永久磁石ロータと、  
交流電源により同期モータとして運転させるように前記  
永久磁石ロータに対応させて設けたコイルセグメント  
A, Bを有する固定電機子と、  
起動時に前記交流電源を整流して直流モータとして起動  
すべく前記永久磁石ロータの回転を付勢するように電流  
の方向を交互に切り替えるためのダイオード、コミュニケ  
ータ、ブラシを含む整流回路と、を備え、  
前記永久磁石ロータの回転速度が同期運転の回転速度付  
近に達したときに、前記整流回路の接続を切り離して交  
流電源による同期運転に切り替えて駆動する同期モータ  
において、

前記コミュニケータは、ロータと同軸に取り付けられて回  
転する導電性摺動リングを有し、前記ブラシは、前記摺  
動リングに摺接してダイオードを介して給電するための  
給電ブラシと、前記摺動リングに均一に押圧して摺接さ  
すべく2つに分割された、該摺動リングとコイルセグメン  
トのいずれか一方に導通させるための相対的に円弧幅  
の広い第1ブラシと、前記摺動リングとコイルセグメン  
トの他方に導通させるための相対的に円弧幅の狭い第2  
ブラシと、を備え、

前記第1、第2ブラシを電機子電流が前記コイルセグメン  
トのいずれか一方に収斂するようにダイオードとブラ  
シを配置構成してモータを起動運転から同期運転に移行  
するようにしたことを特徴とする同期モータ。

【請求項2】 前記同期モータは4極同期モータであ  
り、給電ブラシを等分円位置より第1ブラシ側へ偏らせ  
て配置したことを特徴とする請求項1記載の同期モ  
ータ。

【請求項3】 前記同期モータは6極以上の2N極の同  
期モータであり、前記2つのブラシに分割した第1ブラ  
シの間隔を等分円位置より間隔が狭まるように配置した  
ことを特徴とする請求項1記載の同期モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は同期モータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、例えばOA機器には、種々の小型  
モータが使用されている。発明者は既に、ダイオードと  
コミュニケータとブラシの組み合わせにより交流を整流し  
て直流モータとして起動して永久磁石ロータの回転を同  
期回転付近まで立ち上げ、その時点でのコミュニケータを  
ダイオードとブラシによる整流回路から脱離して電源交流  
による同期運転に切り換える4極同期モータを開発した  
(特公昭63-18438号、特公昭63-18436号等)。

【0003】図5に示すように、上記4極同期モータは、ロータの回転軸上に設けられたコミュニケータとし

て、ほぼ180°の中心角を有する摺動リング51a、  
51bが2個配置されている。この摺動リング51a、  
51bには、交流電源53にダイオード54a、54b  
を介して接続するブラシ52a、52b、及び電機子コ  
イル55の分割された各コイルセグメントA、Bに接続  
するブラシ52c、52dが摺接可能に配置され、各摺  
動リング51a、51bが90°回転する毎に極性が変  
わるよう平面的に構成されている。上記ロータの回転  
を直流により同期回転付近まで立ち上げた後、ロータが  
所要回転数付近まで回転するに至った際のウェイトの遠  
心力をを利用してコミュニケータを回転軸方向に引き込み、  
スイッチ56a、56bを切り替えて各ブラシ52a、  
52b、52c、52dとの接触を切断して同期回転に  
移行するようにしている。

【0004】上記4極同期モータにおいては、同期運転  
に切り替わる際に切り替えを極めて円滑にする手段として、  
給電側のブラシ52a、52bの間隔を180°より  
狭めるように配置し、摺動リング51a、51bとコ  
イルセグメントA、Bとをそれぞれ導通させるための対  
向配置されたブラシ52c、52dのうち、一方のブラ  
シ52cの円弧幅を広げて摺動リングに摺接させること  
により低廉な構成で起動運転から同期運転に確実  
かつ円滑に移行できるように構成している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記ブ  
ラシ52a、52b、52c、52dは摺動リング51  
a、51bに対して、板バネ等に押圧されて摺接してい  
るため、ブラシ52cの円弧幅を広げた場合、これを円  
弧状の摺動リング51a、51bに均一に押圧することは  
困難であった。上記ブラシ52c押圧が不均一になると、  
ブラシの摩耗に偏りが生じて、整流回路の電気的導  
通状態が不安定になり、同期運転に移行することが困難  
になる。

【0006】本発明は上記従来技術の課題を解決すべ  
くされたものであり、その目的とするところは、ブラシ  
の摺動リングに対する摺接状態を改良し、安定した状態  
で同期運転に移行可能な同期モータを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を達成  
するため次の構成を有する。すなわち、永久磁石ロータ  
と、交流電源により同期モータとして運転させるように  
前記永久磁石ロータに対応させて設けたA、B2つのセ  
グメントに分割したコイルを有する固定電機子と、起動  
時に前記交流電源を整流して直流モータとして起動すべ  
く前記永久磁石ロータの回転を付勢するように電流の方  
向を交互に切り替えるためのダイオード、コミュニケ  
ータ、ブラシを含む整流回路と、を備え、前記永久磁石ロ  
ータの回転速度が同期運転の回転速度付近に達したとき  
に、前記整流回路の接続を切り離して交流電源による同

期運転に切り替えて駆動する同期モータにおいて、前記コミュータは、ロータと同軸に取り付けられて回転する導電性摺動リングを有し、前記ブラシは、前記摺動リングに摺接してダイオードを介して給電するための給電ブラシと、前記摺動リングに均一に押圧して摺接すべく2つに分割された、該摺動リングとコイルセグメントのいずれか一方に導通させるための相対的に円弧幅の広い第1ブラシと、前記摺動リングとコイルセグメントの他方に導通させるための相対的に円弧幅の狭い第2ブラシと、を備え、前記第1、第2ブラシを電機子電流が前記コイルセグメントのいずれか一方に収斂するようにダイオードとブラシを配置構成してモータを起動運転から同期運転に移行するようにしたことを特徴とする。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。図1は4極同期モータの回路構成を示す。1は電機子コイルで、コイルのセグメントA、Bから成っている。2a、2bは給電用のカーボンブラシであり、ロータに接続するコミュータの摺動リング3a、3bに対して2箇所で摺接可能に配置されている。また2c、2dは上記コイルセグメントA、Bにそれぞれ接続するための第1、第2カーボンブラシであり、それ respective摺動リング3a、3bに摺接可能に配置されている。上記ブラシ2cは、更にブラシ2c<sub>1</sub>、2c<sub>2</sub>に分割されて摺動リング3a、3bに摺接可能に配置されている。上記摺動リング3a、3bは、モータの回転軸の周囲にほぼ180°（厳密には180°より若干小さい中心角）の中心角を有する2個の導電性のリング片から成っている。

【0009】4a、4bはダイオードで、単相交流電源5からの電流を整流して、ブラシ2a、2bを介してコイルのセグメントA、Bに供給する。6a、6bはスイッチで、摺動リング3a、3bが引き込まれてブラシ2a、2b、2c、2dとの接触が解除されると同時に破線の方向に動作し、摺動リング3a、3bを含むコミュータ、ブラシ2a、2b、2c、2d、ダイオード4a、4bを含む整流回路を切断し、コイルのセグメントA、Bの両端に交流電源5を接続して短絡する。

【0010】C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>は上記コイルのセグメントA、Bに並列に接続されたコンデンサであり、電機子電流と電圧の位相差を一致させて出力損失を補うものである。上記コンデンサC<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>の代わりに、図の破線に示すように、単相交流電源4に並列にコンデンサC<sub>3</sub>を接続しても良い。また、上記4極同期モータの永久磁石ロータとしては、例えば、フェライト、ゴムマグネット、プラスチックマグネット、サマリュウムコバルト、希土類のマグネット、ネオジ鉄ボロンなどを使用して安価に構成することができる。

【0011】次に、図3を参照して上記4極同期モータのコミュータ側の各ブラシの構造について説明する。

なお、図3においてロータは省略してある。7はモータの外装を構成するハウジングである。前述した給電ブラシ2a、2b及びブラシ2c、2dは、それぞれ導電性を有する板バネ8a、8b及び板バネ8c、8dの自由端側に一体に取り付けられている。上記ブラシ2cの各ブラシ2c<sub>1</sub>、2c<sub>2</sub>は板バネ8c<sub>1</sub>、8c<sub>2</sub>の自由端側に一体に取り付けられている。上記板バネ8a、8b、8c、8dの固定端側は各ブラシの接点端子として口出し線やコンデンサ等の接続端子として機能している。

【0012】また、スイッチ6a、6bは板バネ8a、8bの自由端側が接点を開閉することにより、モータを起動運転から同期運転に切り替える。このスイッチ6a、6bの開閉動作は、給電ブラシ2a、2bの摺動リング3a、3bへの接離動作と連動しているため、該給電ブラシ2a、2bのカーボンの摩耗に影響されない様にするために、スイッチ6a、6b部の独立構造化を可能にするための非導電性支持部材9a、9bを設けている。上記非導電性支持部材9a、9bは、板バネ10a、10bにより径方向中心側への移動が可能になり、スイッチ6a、6bが構成されている。また上記板バネ8a、8bと板バネ10a、10bとは互いに干渉しないように、非導電性支持部材9a、9bの異なる凹部内にそれぞれ支持されており、板バネ10aは非導電性支持部材9a部と、板バネ10bは非導電性支持部材9b部とでそれぞれ当接するようにしてある。上記各板バネとしては、例えば薄板状のリン青銅板などが好適に用いられ、また非導電性支持部材としては、耐摩耗性を有するポリイミドなどが好適に用いられる。

【0013】次に、直流モータとして起動させ、同期回転数付近で交流4極同期モータに切り換える原理を図1及び図2を参照して説明する。摺動リング3a、3bが図1に示す位置にあるとき、電源5、ダイオード4a、給電ブラシ2a、摺動リング3a、ブラシ2c、コイルセグメントA、電源5よりなる回路、及び電源5、コイルセグメントB、ブラシ2d、摺動リング3b、給電ブラシ2b、ダイオード4b、電源5よりなる回路が形成される。すなわち、電機子電流がコイルセグメントAとコイルセグメントBにそれぞれ図1に示す矢印方向に分配されて流れ、ロータが回転する。

【0014】次に、コミュータが90°反時計方向に回転して、摺動リング3a、3bが図2の位置にあるとき、電源5、ダイオード4a、給電ブラシ2a、摺動リング3a、ブラシ2d、コイルセグメントB、電源5よりなる回路と、電源5、コイルセグメントA、ブラシ2c、摺動リング3b、給電ブラシ2b、電源5よりなる回路とが形成される。すなわち、電機子電流がコイルセグメントAとコイルセグメントBにそれぞれ図2に示す矢印方向に分配されて流れ、ロータが回転する。

【0015】このように、電機子コイル1の各コイルセ

グメントA、Bには、整流電流が交互かつ同一方向に流れれる。このとき整流電流はいずれか一方のコイルセグメントに流れれるため、全コイルに通電した場合に比べ大電流が流れ、起動運転時に大きなトルクを発生する。そして、摺動リング3a、3bがモータの回転軸と共に回転すると、ほぼ90°回転する毎に、電機子コイル1に流れれる電流の方向が変わり、極が変換される。

【0016】よって、4極の永久磁石ロータと、固定電機子コイル1の極が対応してロータがおよそ90°回転する毎に電機子コイル1の極性が変わるために、引き続きロータの回転を付勢するように作用する。

【0017】次に、ロータの回転速度が同期回転付近に達したところで、コミュニケータが軸方向に移動してダイオード4a、4b、ブラシ2a、2b、2c、2dを含む整流回路より脱除されると同時に、スイッチ6a、6bが図1の破線のように切り替わり、交流電源5と電機子コイル1とが短絡され、モータは同期モータとして回転駆動する。このとき、電機子コイル1には、セグメントA、Bが直列一体に連絡しているため、同期運転に必要なトルクを発生させるだけの負荷に見合った電流が流れれる。

【0018】ここで前記ブラシ2a、2b、2c、2dの配置構成について説明すると、ブラシ2aと2c又はブラシ2bと2cが摺動リング3a、3bを介して導通している時間を、ブラシ2aと2d又はブラシ2bと2dが摺動リング3a、3bを介して導通している時間よりも所定時間長くなるように配置構成されている。具体的には、図1において、ブラシ2a、2bは正規の4等分円位置よりブラシ2cの方向にα度ずつ偏らせて配置されている。

【0019】また、従来ブラシ2cの円弧幅を周方向両側に所定角度延出させて幅広に構成していたが、前述したように各ブラシは板バネ等に押圧されて摺動リング3a、3bに摺接しているため、ブラシ2cの円弧幅を広げた場合、これを円弧状の摺動リング3a、3bに均一に押圧することは困難であった。そこで、本実施例では対向するブラシ2c、2dのうち、ブラシ2cを分割してブラシ2c<sub>1</sub>、2c<sub>2</sub>により摺動リング3a、3bに摺接するように配設した。これによって、従来例に示すブラシ2cの円弧幅を広げたのと同等の効果が得られる他、板バネ8c<sub>1</sub>、8c<sub>2</sub>によるブラシ2c<sub>1</sub>、2c<sub>2</sub>の摺動リング3a、3bへの押圧を均一にすることができ、ブラシの摩耗に偏りは起こり難くなり、整流回路の電気的導通状態が安定化し、同期運転にスムーズに移行することができる。

【0020】上述したように、ブラシ2aと2c又はブラシ2bと2cが摺動リング3a、3bを介して導通している時間を、ブラシ2aと2d又はブラシ2bと2dが摺動リング3a、3bを介して導通している時間よりも所定時間長くなるように設定することにより、コイル

セグメントAには起動運転から同期運転に切り替わるのに十分なだけのトルクが得られるだけの電流が流れるように電流の積分値を調節する。そして、ロータの回転速度が同期回転付近に達して整流電流がコイルセグメントAにのみ収斂すればそのまま同期運転に切り替わるが、整流電流がコイルセグメントBにのみ収斂すれば同期運転に切り替わることができず、セグメントAに収斂するタイミングを得たときに同期運転に切り替わる。

【0021】従って、ブラシの配置構成がロータの回転速度が同期回転付近に達して整流電流がコイルセグメントA側に収斂しやすく設定されているので、起動運転と同期運転の状態を往復することなく、一回の動作で同期運転にスムーズに切り替わる。

【0022】次に図4を参照して6極同期モータの場合について説明する。図4において、6極同期モータは、中心角がほぼ120°（厳密には120°より若干少ない角度）の摺動リング3a、3b、3cを設け、該摺動リングが60°回転する毎に、電機子コイル1に流れれる極性が変わるように給電ブラシ2a、2b及び第1ブラシとしてのブラシ2d<sub>1</sub>、2d<sub>2</sub>、及び第2ブラシとしてのブラシ2cを配置構成したものである。上記ブラシ2d<sub>1</sub>、2d<sub>2</sub>は6等分円位置より中心角γ°分だけ互い近づけて配置している。

【0023】摺動リング3a、3b、3c及びブラシ2a、2b、ブラシ2c、2d<sub>1</sub>、2d<sub>2</sub>が図4の位置にあるとき、電源5、スイッチ6a、ダイオード4a、ブラシ2b、摺動リング3b、ブラシ2d<sub>1</sub>、コイルセグメントB、スイッチ6b、電源5の回路と、電源5、スイッチ6b、コイルセグメントA、ブラシ2c、摺動リング3a、ブラシ2a、ダイオード4b、スイッチ6a、電源5の回路が形成される。

【0024】上記構成において、コイルセグメントBに対する給電割合を減ずるため、ブラシ2d<sub>1</sub>、2d<sub>2</sub>は、円弧幅の広い単一のブラシを用いて摺動リングに摺接させることもできるが、前述したように、ブラシの押圧を均一にすることができない、ブラシの摩耗に偏りが生ずる。このため、2分割したブラシ2d<sub>1</sub>、2d<sub>2</sub>を用いて、360°/N（極）周囲角に対し、それぞれγ°だけブラシの間隔を狭くなるようにずらして配置することにより、コイルセグメントBに対する給電割合を減じて、コイルセグメントAに整流電流を収斂させ易くして、起動運転から同期運転にスムーズに移行させることができる。

【0025】なお、上記実施例では4極、6極の同期モータについて説明したが、本発明は8極以上のモータについても適用可能である。また上記各実施例ではアウターロータ方式で説明したが、電機子コイルの内側に永久磁石ロータを設けたインナーロータ方式にも本発明を適用しうることはもちろんである。また一般的にインダクター方式とよばれる同期モータや、平盤状のマグネット

とコイルを円板状の面で対向させる、平面対向方式の同期モータ等にも本発明を広く適用できる。さらに、本発明に係るモータについても、従来一般的に使われている誘導型モータのように、過負荷時の安全を保証するために、動作中に常に通電する回路部分に温度ヒューズやバイメタル式の高温検出スイッチを組み込むこともできる。

## 【0026】

【発明の効果】本発明によれば、前述したように、同期モータにおけるブラシの摺動リングへの押圧を均一にすることことができ、ブラシの摩耗に偏りは起こり難くなり、整流回路の電気的導通状態が安定化し、同期運転にスムーズに移行することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】4極同期モータの回路構成を示す説明図である。

【図2】4極同期モータの摺動リングの回転変化に伴う整流回路の変化を示す説明図である。 \*

\* 【図3】4極同期モータのコミュニケーション側の各ブラシの構造を示す説明図である。

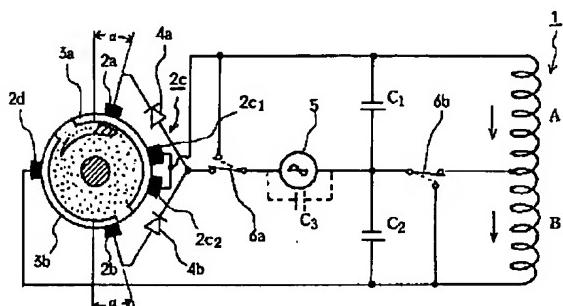
【図4】6極同期モータの回路構成を示す説明図である。

【図5】従来の4極同期モータの回路構成を示す説明図である。

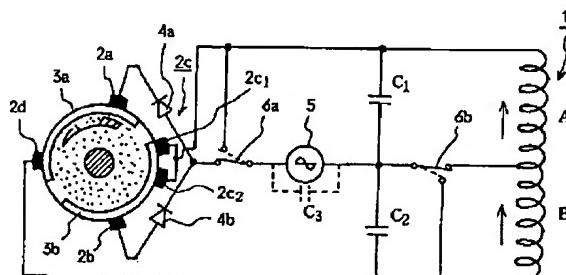
## 【符号の説明】

- 1 電機子コイル
- 2a, 2b, 2c, 2d ブラシ
- 3a, 3b, 3c 摺動リング
- 4a, 4b ダイオード
- 5 交流電源
- 6a, 6b スイッチ
- 7 ハウジング
- 8a, 8b, 8c, 8d, 10a, 10b 板バネ
- 9a, 9b 非導電性支持部材
- A, B コイルセグメント
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> コンデンサ

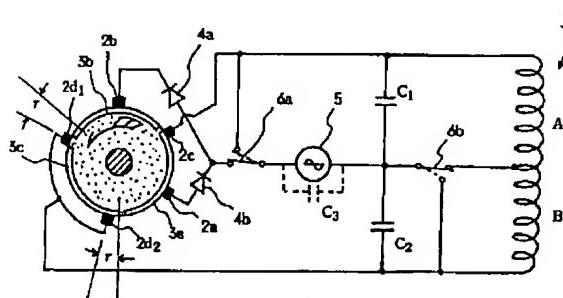
【図1】



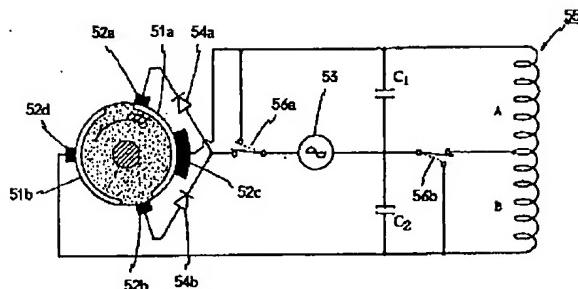
【図2】



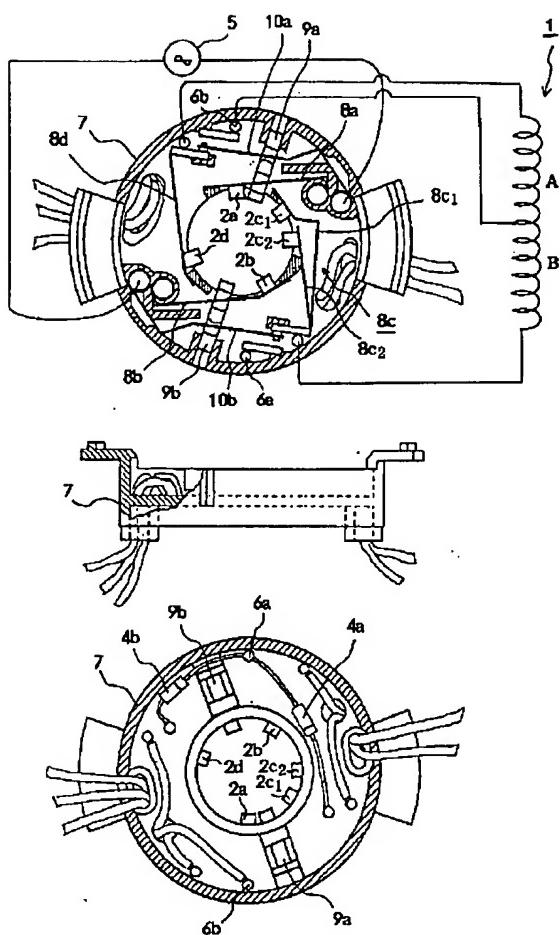
【図4】



【図5】



【図3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**